

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11) N° de publication :

2760355

(21) N° d'enregistrement national :

97 02729

(51) Int Cl⁶: A 61 F 2/44, A 61 F 2/30, 2/46

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

② Date de dépôt : 07.03.97.

30 Priorité :

71 Demandeur(s) : SCHRAYER SERGE — FR et
AUFAURE PASCAL — FR.

(43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 11.09.98 Bulletin 98/37.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : Se reporter à la fin du présent fascicule

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(72) Inventeur(s) : SCHRAYER SERGE et AUFAURE PASCAL

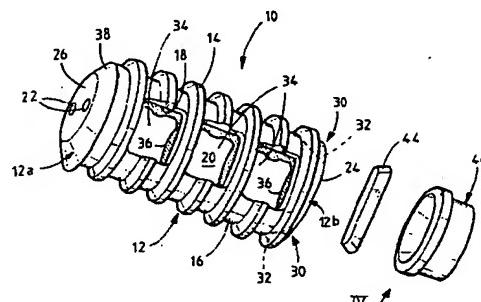
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE.

(54) DISPOSITIF FORMANT CAGE INTERSOMATIQUE A SOLIDARISATION PROVISOIRE INTERNE D'UN OUTIL DE VISSAGE.

57 La présente invention concerne un dispositif comprenant un corps 12 en matériau biocompatible en forme de cylindre creux fileté (14) définissant une partie avant 12a et une partie arrière 12b réunies entre elles par une surface latérale cylindrique 16 creuse à paroi interne définissant une chambre interne sensiblement cylindrique, et à paroi externe au moins en partie filetée, et comportant des ouvertures dans ladite surface latérale, caractérisé en ce qu'à ladite partie avant 12a, ledit corps 12 comprend au moins un moyen 22 de solidarisation provisoire d'un outil 50 de vissage, et à ladite partie arrière 12b ledit corps 12 comprend une ouverture transversale de dimension suffisante pour permettre le passage de l'outil de vissage à l'intérieur dudit corps 12 jusqu'à ce que celui-ci puisse coopérer avec le moyen de solidarisation situé à la partie avant.

Ce dispositif est destiné à la fusion de deux zones osseuses adjacentes telles que deux vertèbres.



FIR 2760355 - A1



BEST AVAILABLE COPY

5 L'invention concerne essentiellement un dispositif formant cage intersomatique destiné à la fusion de deux zones osseuses adjacentes permettant une solidarisation provisoire d'un outil de vissage.

10 L'invention concerne, plus particulièrement, un dispositif formant cage intersomatique et une méthode chirurgicale pour fusionner des structures osseuses adjacentes, notamment des vertèbres.

Description de l'art antérieur

15 A la suite d'accidents, de maladies ou d'autres désordres dégénératifs, le disque intervertébral, une sorte de coussin ligamenteux situé entre deux vertèbres adjacentes, peut être fortement endommagé et douloureux. Le disque s'écrase et la distance entre les corps vertébraux diminue. Il peut s'ensuivre une 20 dégénérescence progressive menant à une instabilité mécanique, avec apparition de douleurs. Les douleurs, souvent induites par des mouvements, peuvent atteindre un tel degré qu'elles deviennent invalidantes et qu'il faille éliminer les mouvements qui en sont la cause.

25 On a déjà proposé une fusion osseuse par greffe entre les vertèbres qui constituent, dans l'état de l'art actuel, le seul moyen connu de bloquer les mouvements et de lever les douleurs. Par exemple, on pourra se reporter au document WO 89/12431 = US-A-5,015,241, qui décrit une technique de base de fusion intervertébrale. L'homme de l'art pourra aussi se reporter au document US-A-4,501,269 qui décrit un procédé de fusion d'articulations osseuses à l'aide d'un implant cylindrique rigide. L'homme de l'art pourra encore se reporter au document EP-A-0 734 303. On peut encore se reporter au document FR-A-2 726 171 relatif à un dispositif de vis de liaison réhabilitable pour articulation osseuse.

30 On considère généralement que la réussite des fusions (ou arthrodèses) nécessite un pont continu d'os pour créer une masse qui réunira les éléments. Sans ce pont continu, on ne peut réduire les douleurs, conserver ou restituer la hauteur vertébrale et immobiliser les vertèbres.

Lorsqu'on introduit des greffons osseux pour réaliser cette fusion, ces greffons ont une faible résistance mécanique par rapport aux contraintes exercées sur eux et ils n'ont pas de force de cohésion. Depuis des dizaines d'années, de nombreux dispositifs ont été proposés pour fixer les vertèbres pathologiques et permettre aux greffons de créer un pont osseux comme cela est rappelé dans les documents ci-dessus cités.

Plus récemment, il a été proposé des dispositifs permettant de contenir des greffons osseux et destinés à être implantés en position antérieure entre deux vertèbres, comme cela est par exemple décrit dans le document WO 89/12431 = US-A-5,015,247, et ce, soit par voie postérieure de part et d'autre du canal médullaire, soit par voie antérieure. Ces dispositifs sont généralement désignés sous le nom de cages intersomatiques. Ils sont également utiles dans les greffes vertébrales cervicales.

Dans le cas des dispositifs antérieurs, ces dispositifs nécessitent une mise en place avec des greffons osseux préalablement contenus dans le dispositif, ce qui complique la procédure de mise en place, et présente un risque de contamination ou de destruction des greffons osseux.

La présente invention a donc pour but principal de résoudre le nouveau problème technique qui consiste en la fourniture d'une solution de dispositif formant cage intersomatique qui permette une mise en place plus simple, plus précise, fiable et reproductible.

La présente invention a encore pour but principal de résoudre le nouveau problème technique consistant en la fourniture d'une solution d'un dispositif formant cage intersomatique qui permette de réaliser ou restaurer une courbure au moins au niveau des zones osseuses adjacentes à fusionner, ce qui est de particulière importance dans le cas de la colonne lombaire où la restauration d'une courbure (lordose) est hautement souhaitable ou nécessaire.

La présente invention a encore pour but de résoudre le nouveau problème technique consistant en la fourniture d'une solution qui permette d'utiliser un outil permettant une mise en place aisée.

La présente invention a encore pour but de résoudre le nouveau problème technique qui consiste à permettre à un chirurgien de remplir la cage intersomatique *in situ*, c'est-à-dire après qu'elle ait été mise en place entre les

deux zones osseuses adjacentes, ainsi que de préférence de permettre une mise en pression des greffons.

La présente invention a encore pour but de résoudre le nouveau problème technique consistant en la fourniture d'une solution qui permette au chirurgien de suivre la consolidation de la greffe par une simple radiographie tout en utilisant un matériau bio-compatibile déjà éprouvé dans toutes les prothèses de hanche et de genou, transparent aux rayons X et aimagnétique.

La présente invention a encore pour but de résoudre le nouveau problème technique consistant en la fourniture d'une solution qui permette d'utiliser le même dispositif formant cage intersomatique soit en position neutre, soit en position lordosante, c'est-à-dire sans ou avec un pincement postérieur.

La présente invention a encore pour but de résoudre le nouveau problème technique consistant en la fourniture d'une solution qui permette d'introduire une certaine élasticité favorisant la mise en contrainte mécanique relative des greffons osseux contenus, évitant ainsi l'effet dit d'écran aux sollicitations mécaniques nécessaires à la bonne fusion osseuse dénommé en anglais "stress shielding".

La présente invention a encore pour but de résoudre le nouveau problème technique consistant en la fourniture d'une solution de dispositif formant cage intersomatique qui permet d'augmenter la surface de contact entre les zones osseuses adjacentes et notamment entre des plateaux vertébraux et les greffons contenus dans le dispositif formant cage intersomatique.

L'ensemble de ces problèmes techniques est résolu pour la première fois par la présente invention d'une manière simple, sûre et fiable, peu coûteuse, utilisable à l'échelle industrielle et médicale.

Ainsi, selon un premier aspect, la présente invention fournit un dispositif formant cage intersomatique destiné à la fusion de deux zones osseuses adjacentes, telles que corps vertébraux ou articulations à bloquer, comprenant un corps en matériau biocompatible en forme de cylindre creux fileté définissant une partie avant et une partie arrière réunies entre elles par une surface latérale cylindrique creuse à paroi interne définissant une chambre interne sensiblement cylindrique, et à paroi externe au moins en partie filetée, et comportant des ouvertures dans ladite surface latérale, caractérisé en ce qu'à ladite partie avant, ledit corps comprend au moins un moyen de solidarisation provisoire d'un outil de

vissage, et à ladite partie arrière ledit corps comprend une ouverture transversale de dimension suffisante pour permettre le passage de l'outil de vissage à l'intérieur dudit corps jusqu'à ce que celui-ci puisse coopérer avec le moyen de solidarisation situé à la partie avant.

5 Selon un mode de réalisation avantageux, ce dispositif est caractérisé en ce qu'à ladite partie avant ledit corps comprend une paroi avant transversale fermant le corps cylindrique pourvue d'au moins un dit moyen de solidarisation provisoire avec l'outil de vissage.

10 Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, le dispositif est caractérisé en ce que ladite ouverture de la partie arrière est d'une dimension sensiblement égale au diamètre intérieur du cylindre creux précité.

15 Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, indépendamment brevetable, l'invention fournit un dispositif caractérisé en ce que en ce que la partie arrière dudit corps en forme de cylindre creux comporte au moins une zone déformable, notamment par pincement, de manière à permettre de réaliser une courbure prédéterminée par exemple de la colonne lombaire au moins au niveau des deux zones osseuses adjacentes à fusionner précitées.

20 Selon une variante de réalisation avantageuse, ce dispositif est caractérisé en ce qu'au moins une desdites zones déformables comprend une moindre épaisseur de la paroi arrière du cylindre creux.

25 Selon une autre caractéristique avantageuse, ce dispositif est caractérisé en ce qu'au moins une zone déformable précitée comprend au moins une découpe facilitant une déformation de la paroi arrière du cylindre creux. De préférence, ladite découpe comprend au moins une forme traversant l'épaisseur de la partie arrière du corps creux cylindrique.

30 Selon une variante de réalisation avantageuse, ce dispositif est caractérisé en ce que le matériau biocompatible précité comprend une matière plastique synthétique, en particulier du polyéthylène ou un matériau composite ou multicouches dont au moins l'une desdites couches est réalisée en matériau plastique synthétique.

Selon une autre variante de réalisation avantageuse, ce dispositif est caractérisé en ce qu'une partie d'un ou plusieurs filets est éliminée avec la paroi sous-jacente de manière à fournir une ouverture complémentaire, en augmentant

ainsi la surface de contact apparente entre l'intérieur du corps cylindrique creux et l'extérieur de celui-ci.

5 Selon encore une autre variante de réalisation avantageuse, ce dispositif est caractérisé en ce qu'un ou plusieurs filets comprend de manière sensiblement diamétralement opposée deux ouvertures ou fenêtres, qui se trouvent ainsi diamétralement opposées, et qui s'étendent sur un arc de cercle prédéterminé.

10 De préférence, ce dispositif est caractérisé en ce que les ouvertures ou fenêtres diamétralement opposées précitées sont décalées, mais présentent une surface de chevauchement prédéterminée, afin de préserver une bonne résistance mécanique du dispositif.

Selon une variante de réalisation particulière, ce dispositif est caractérisé en ce que la partie arrière précitée est prévue pour recevoir un élément formant capuchon de manière amovible.

15 Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, ce dispositif est caractérisé en ce que la face avant est arrondie au niveau de la jonction avec le corps en forme de cylindre creux, de manière à éviter d'avoir tout effet traumatisant lors du vissage dudit dispositif.

20 Selon encore une caractéristique avantageuse de l'invention, ce dispositif est caractérisé en ce que le volume de la chambre définie par le diamètre interne du corps en forme de cylindre creux précité est suffisant pour permettre un remplissage de celui-ci par des greffons osseux naturels ou de synthèse pour réaliser ladite fusion des zones osseuses adjacentes, lesdits greffons pouvant être insérés dans ledit volume de préférence *in situ* après mise en place du dispositif.

25 Selon encore un mode de réalisation particulier de l'invention, les zones adjacentes précitées sont des vertèbres, en particulier des plateaux vertébraux.

Selon encore un autre mode de réalisation particulier de l'invention, les zones osseuses précitées sont choisies parmi les parties articulaires de la cheville ou du genou.

30 Selon un deuxième aspect, la présente invention fournit aussi un outil de vissage destiné à réaliser le vissage du dispositif formant cage intersomatique telle que précédemment définie, du type comprenant lui-même un corps en forme de cylindre creux et pourvu de moyens de solidarisation avec le dispositif formant cage intersomatique précitée, caractérisé en ce que le diamètre externe dudit outil

correspond sensiblement au diamètre interne de la chambre précitée définie par le corps cylindrique creux, lesdits moyens de solidarisation de l'outil venant coopérer avec les moyens de solidarisation prévus à la partie avant du dispositif formant cage intersomatique.

5 Selon un mode de réalisation avantageux de cet outil, celui-ci est caractérisé en ce que le corps en forme de cylindre dudit outil est également creux en définissant une chambre également de forme cylindrique, la partie avant dudit corps creux étant ouvert de manière à permettre le passage du greffon osseux naturel ou de synthèse précité, destiné à remplir la chambre du dispositif formant cage intersomatique.

10 10 Selon un mode de réalisation avantageux, l'outil précité est caractérisé en ce que la partie arrière de l'outil présente une forme évasée ou d'entonnoir facilitant l'introduction des greffons osseux naturels ou de synthèse précités.

15 On comprend ainsi que l'invention permet de bien résoudre les problèmes techniques précédemment énoncés, d'aboutir aux avantages techniques déterminants et également associés aux problèmes techniques résolus par l'invention ainsi que tout problème technique et avantage qui apparaîtront clairement à un homme de l'art à partir de la description suivante d'un mode de réalisation actuellement préféré de l'invention donné simplement à titre 20 d'illustration et qui ne saurait donc en aucune façon limiter la portée de l'invention. En outre, l'invention couvre également toute(s) caractéristique(s) décrite(s) dans la présente description prise dans son ensemble en incluant les dessins, qui apparaît être nouvelle par rapport à un état de la technique quelconque, et ce en tant que moyen technique général. En outre, les figures annexées 1 à 8 font partie intégrante 25 de la présente invention et donc de la présente description.

Dans les dessins :

- la figure 1 représente en perspective et en vue éclatée un mode de réalisation actuellement préféré d'un dispositif formant cage intersomatique selon la présente invention ;
- 30 - la figure 2 représente une vue de côté avec attachement particul permettant d'observer la structure interne du dispositif représenté à la figure 1 ;
 - la figure 3 représente une vue selon la ligne de coupe III-III de la figure 2 ;

- la figure 4 représente une vue de côté avec arrachement partiel d'un capuchon selon la présente invention, selon la flèche IV de la figure 1 ;
- la figure 5 représente une vue de dessus d'une vertèbre représentant actuellement l'application préférée de l'invention, permettant de voir le positionnement et le nombre de dispositifs formant cage intersomatique selon la présente invention, selon une voie d'abord postérieure ;
- la figure 6 représente une vue latérale selon la flèche VI de la figure 5 montrant le dispositif situé entre deux vertèbres adjacentes ;
- la figure 7 représente une autre méthode chirurgicale de mise en place d'un dispositif selon la présente invention sur une vertèbre constituant l'application actuellement préférée de l'invention, selon une voie d'abord antéro-latéral ; et
- la figure 8 représente, en coupe axiale longitudinale, un outil selon la présente invention permettant une mise en place et un remplissage aisés du dispositif de l'invention.

En référence tout d'abord plus particulièrement aux figures 1 à 4, un dispositif formant cage intersomatique selon la présente invention est représenté par le numéro de référence général 10. Ce dispositif formant cage intersomatique est plus particulièrement destiné à la fusion de deux zones osseuses adjacentes, telles que corps vertébraux ou articulations à bloquer.

Ce dispositif 10 comprend un corps 12 en matériau bio-compatibles en forme de cylindre creux fileté comprenant un certain nombre de filets 14 définissant une partie avant 12a et une partie arrière 12b réunies entre elles par une surface latérale cylindrique 16 creuse à paroi interne 18 définissant une chambre interne 20 sensiblement cylindrique, clairement visible aux figures 2 et 3, et à paroi externe au moins en partie filetée, par la présence des filets 14.

Selon la présente invention, ce dispositif est caractérisé en ce qu'à la partie avant 12a, ledit corps 12 comprend au moins un moyen 22 de solidarisation provisoire d'un outil 50 de vissage, représenté à la figure 8, et à ladite partie arrière 12b, ledit corps 12 comprend une ouverture transversale 24 de dimension suffisante pour permettre le passage de l'outil 50 de vissage à l'intérieur du corps 12 jusqu'à ce que celui puisse coopérer avec les moyens de solidarisation 22 situés à la partie avant 12a.

Selon une variante de réalisation avantageuse de l'invention, ce dispositif est encore caractérisé en ce qu'à la partie avant 12a, le corps 12 comprend une paroi avant transversale 26 fermant le corps cylindrique 12, pourvue d'au moins un moyen 22 de solidarisation provisoire avec l'outil de vissage 50, comme cela est clairement visible au moins à la figure 1.

Selon un mode de réalisation actuellement préféré, le moyen de solidarisation 22 est constitué par un orifice traversant de la paroi avant transversale 26 comme cela est aussi clairement visible à la figure 1.

Un mode de réalisation actuellement préféré est la présence d'au moins deux moyens 22 de solidarisation provisoires, ici constitués par des orifices traversant la paroi avant transversale 26.

Selon un autre mode de réalisation avantageux de l'invention, ladite ouverture 24 de la partie arrière 12b est d'une dimension sensiblement égale au diamètre intérieur d du cylindre creux défini par le corps 12, comme cela est clairement visible aux figures 1 à 3 notamment.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, indépendamment brevetable, la partie arrière 12b du corps 12 en forme de cylindre creux comporte au moins une zone déformable 30, notamment par pincement, de manière à permettre de réaliser une courbure pré-déterminée par exemple de la colonne lombaire au moins au niveau des deux zones osseuses adjacentes à fusionner, comme cela sera décrit en relation aux figures 5 à 7.

Selon une variante de réalisation avantageuse, au moins une desdites zones déformables 30 comprend une moindre épaisseur de la paroi arrière du cylindre creux défini par le corps 12.

Selon un autre mode de réalisation avantageux, tel que représenté notamment aux figures 1 et 2, au moins une zone déformable 30 comprend au moins une découpe 32 facilitant une déformation de la paroi arrière 12b du cylindre creux 12.

Avantageusement, ladite découpe 32 comprend au moins une fente traversant l'épaisseur de la partie arrière 12b du corps creux cylindrique 12, comme représenté et clairement visible aux figures 1 et 2 notamment.

Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, le dispositif de l'invention est réalisé en un matériau bio-compatibile, de préférence transparent aux rayons X et aimagnétique, qui peut comprendre une matière plastique

synthétique, en particulier du polyéthylène ou un matériau composite ou multicouches dont au moins l'une des couches est réalisée en matériau plastique synthétique, comme cela est bien connu à l'homme de l'art.

5 Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le dispositif 10 est caractérisé en ce qu'une partie d'un ou plusieurs filets 14 est éliminée avec la paroi 16 sous-jacente de manière à fournir une ouverture complémentaire 34, 36, en augmentant ainsi la surface de contact apparente entre l'intérieur du corps cylindrique creux 12 et l'extérieur de celui-ci comme cela est bien compréhensible à un homme de l'art.

10 15 Selon une variante de réalisation particulièrement avantageuse de l'invention, le dispositif 10 est aussi caractérisé en ce qu'un ou plusieurs filets 14 comprend de manière sensiblement diamétralalement opposées deux ouvertures ou fenêtres 34, 36, qui se trouvent ainsi diamétralalement opposées et qui s'étendent sur un arc de cercle AC prédéterminé, comme clairement visible aux figures 1 à 3. Il est à noter qu'il a été représenté ici les ouvertures antérieures sous la référence 34 et les ouvertures opposées ou postérieures 36 pour les différencier.

20 De préférence, les ouvertures ou fenêtres 34, 36 diamétralalement opposées précitées sont décalées mais présentent une surface de chevauchement prédéterminée, afin de préserver une bonne résistance mécanique du dispositif, comme cela est bien visible aux figures 1 à 3 et bien compréhensible pour un homme de l'art.

Selon une autre variante de réalisation avantageuse du dispositif selon l'invention, la partie arrière 12b est prévue pour recevoir un élément formant capuchon 40 de manière amovible, représenté aux figures 1 et 4:

25 Selon une autre variante de réalisation de l'invention, le dispositif 10 est caractérisé en ce que la face avant 10 est arrondie ou chanfreinée au niveau de la jonction 38 avec le corps 12 en forme de cylindre creux, de manière à éviter d'avoir tout effet traumatisant lors du vissage du dispositif 10.

30 Selon une autre variante de réalisation avantageuse de l'invention, le volume de la chambre 20 définie par le diamètre interne d du corps en forme de cylindre creux 12 est suffisant pour permettre un remplissage de celui-ci par des greffons osseux naturels ou de synthèse pour réaliser la fusion des zones osseuses adjacentes, lesdits greffons pouvant être insérés dans le volume de préférence in situ après mise en place du dispositif.

Selon une variante avantageuse, on peut prévoir la présence d'un élément radio-opaque 44, mais toutefois amagnétique tel qu'un élément en titane, que l'on peut insérer dans la chambre 20.

5 Selon une application particulièrement préférée de l'invention, telle que représentée aux figures 5 à 7, les zones adjacentes osseuses précitées sont des vertèbres telles que V1 et V2, en particulier des plateaux vertébraux P1 et P2.

Selon une autre application avantageuse de l'invention, les zones osseuses précitées sont choisies parmi les parties articulaires de la cheville ou du genou.

10 En référence à la figure 8, on a également représenté en coupe axiale longitudinale avec attachement partiel un outil de vissage selon la présente invention représenté par le numéro de référence général 50, destiné à réaliser le vissage du dispositif 10 formant cage intersomatique tel que décrit en référence aux figures 1 à 7. Cet outil de vissage 50 est du type comprenant lui-même un corps 52 en forme de cylindre creux, pourvu de moyens 54 de solidarisation avec le dispositif 10 formant cage intersomatique. Cet outil de vissage 50 selon la présente invention est aussi caractérisé en ce que le diamètre externe D dudit outil 50 correspond sensiblement au diamètre interne d de la chambre 20 précitée défini par le corps cylindrique creux 12. Les moyens de solidarisation 54 de l'outil 50 viennent ainsi coopérer avec les moyens de solidarisation 22 prévus à la partie avant 12a du dispositif 10 formant cage intersomatique.

15 Selon une variante avantageuse de cet outil 50, celui-ci est caractérisé en ce que le corps 52 en forme de cylindre est également creux en définissant une chambre 56 également de forme sensiblement cylindrique, la partie avant 52a du corps creux 52 étant ouverte par la présence d'une ouverture 58 de manière à permettre le passage de greffons osseux naturels ou de synthèse à l'intérieur de l'outil 50, destinés à remplir la chambre 20 du dispositif formant cage intersomatique 10.

20 Avantageusement, la partie arrière 52b de l'outil 50 présente une forme évasée 60 ou d'entonnoir facilitant l'introduction des greffons osseux naturels ou de synthèse. Cette partie arrière 52b de l'outil 50 peut aussi comporter une poignée de préhension 62, dans laquelle est définie la forme évasée ou d'entonnoir 60, comme clairement visible à la figure 8. Cette poignée 62 peut être fixée par un élément de fixation 68 comme cela est bien compréhensible à l'homme de l'art.

On peut également prévoir avantageusement la partie arrière 52b de l'outil 50, des moyens de repérage 64, tels que des encoches 66, correspondant en position de solidarisation des moyens de solidarisation 54 avec les moyens de solidarisation 22 du dispositif 10 formant cage intersomatique, à la position des fenêtres 34, 36, de manière à permettre un positionnement des fenêtres en contact avec les zones osseuses, comme cela sera maintenant décrit en référence aux figures 5 à 7.

En référence aux figures 5 à 7, on a représenté schématiquement la mise en place du dispositif 10 formant cage intersomatique selon la présente invention.

En référence à la figure 5, on observe que l'on réalise un vissage grâce à l'outil de vissage 50 de l'invention de deux dispositifs 10 formant cage intersomatique par une voie d'abord postérieur, de manière à équilibrer la position entre les vertèbres V1 et V2. Dans le cadre de l'invention, et comme cela est compréhensible à partir de la figure 6, grâce à la présence des zones déformables 30, en particulier déformables par pincement, comme représenté, il est possible d'obtenir une courbure prédéterminée issue de la colonne lombaire, comme représenté à la figure 6. On observera que la position correcte des fenêtres ou ouvertures 34, 36 est en contact avec l'os, ce qui favorise la fusion osseuse à l'aide des greffons osseux.

Dans le cadre de l'invention, on observera que le vissage des dispositifs 10 formant cage intersomatique est réalisé par passage de l'outil 50 à l'intérieur de la chambre 20 du dispositif formant cage intersomatique. A la fin du vissage, on remplit la chambre 20 du dispositif 10 par des greffons osseux qui sont amenés par la cavité 56 à l'intérieur de l'outil 50. La mise en place des greffons osseux est assurée par un autre outil qui vient pénétrer à l'intérieur de la cavité 56.

On peut ensuite fermer le dispositif 10 par un capuchon 40 qui est mis en place grâce à la présence de moyens de solidarisation spécifiques 42, tels que des logements, coopérant avec les moyens de solidarisation 54 de l'outil de vissage 50. Cependant, dans les cas où les zones déformables réalisent un pincement, tel que représenté à la figure 6, le pincement permet normalement d'empêcher la sortie des greffons osseux et la présence de ce capuchon n'est pas nécessaire.

En référence à la figure 7, on a représenté une autre possibilité de mise en place du dispositif 10 formant cage intersomatique par une voie d'abord antéro-latérale connue de l'homme de l'art.

On comprend ainsi que l'invention permet de résoudre l'ensemble des 5 problèmes techniques précédemment énoncés et d'aboutir aux avantages techniques déterminants également précédemment énoncés.

L'invention comprend aussi tous les moyens constituant des équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs diverses combinaisons.

REVENDICATIONS

1. Dispositif (10) formant cage intersomatique destiné à la fusion de deux zones osseuses adjacentes, telles que corps vertébraux ou articulations à bloquer, comprenant un corps (12) en matériau biocompatible en forme de cylindre creux fileté (14) définissant une partie avant (12a) et une partie arrière (12b) réunies entre elles par une surface latérale cylindrique (16) creuse à paroi interne définissant une chambre interne sensiblement cylindrique, et à paroi externe au moins en partie filetée, et comportant des ouvertures dans ladite surface latérale, caractérisé en ce qu'à ladite partie avant (12a), ledit corps (12) comprend au moins un moyen (22) de solidarisation provisoire d'un outil (50) de vissage, et à ladite partie arrière (12b) ledit corps (12) comprend une ouverture transversale de dimension suffisante pour permettre le passage de l'outil de vissage à l'intérieur dudit corps (12) jusqu'à ce que celui-ci puisse coopérer avec le moyen de solidarisation situé à la partie avant.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'à ladite partie avant (12a) ledit corps (12) comprend une paroi avant transversale fermant le corps cylindrique (12) pourvue d'au moins un dit moyen (22) de solidarisation provisoire avec l'outil de vissage.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que ladite ouverture (24) de la partie arrière (12b) est d'une dimension sensiblement égale au diamètre intérieur (d) du cylindre creux précité.
4. Dispositif selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que la partie arrière (12b) dudit corps en forme de cylindre creux comporte au moins une zone déformable (30), notamment par pincement, de manière à permettre de réaliser une courbure pré-déterminée par exemple de la colonne lombaire au moins au niveau des deux zones osseuses adjacentes à fusionner précitées.
5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'au moins une desdites zones déformables (30) comprend une moindre épaisseur de la paroi arrière du cylindre creux.
6. Dispositif selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce qu'au moins une zone déformable (30) précitée comprend au moins une découpe (32) facilitant une déformation de la paroi arrière (12b) du cylindre creux (12).

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que ladite découpe (32) comprend au moins une fente traversant l'épaisseur de la partie arrière du corps creux cylindrique (12).

5 8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le matériau biocompatible précité comprend une matière plastique synthétique, en particulier du polyéthylène ou un matériau composite ou multicouches dont au moins l'une desdites couches est réalisée en matériau plastique synthétique.

10 9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une partie d'un ou plusieurs filets est éliminée avec la paroi sous-jacente de manière à fournir une ouverture complémentaire, en augmentant ainsi la surface de contact apparente entre l'intérieur du corps cylindrique creux et l'extérieur de celui-ci.

15 10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'un ou plusieurs filets (14) comprend de manière sensiblement diamétralement opposée deux ouvertures ou fenêtres (34 ; 36), qui se trouvent ainsi diamétralement opposées, et qui s'étendent sur un arc de cercle prédéterminé.

20 11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que les ouvertures ou fenêtres diamétralement opposées précitées sont décalées, mais présentent une surface de chevauchement prédéterminée, afin de préserver une bonne résistance mécanique du dispositif.

25 12. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la partie arrière (12b) précitée est prévue pour recevoir un élément formant capuchon de manière amovible.

13. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la face avant est arrondie au niveau de la jonction (38) avec le corps (12) en forme de cylindre creux, de manière à éviter tout effet traumatisant lors du vissage dudit dispositif.

30 14. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le volume de la chambre (20) définie par le diamètre interne du corps en forme de cylindre creux précité est suffisant pour permettre un remplissage de celui-ci par des greffons osseux naturels ou de synthèse pour réaliser ladite fusion des zones osseuses adjacentes, lesdits greffons pouvant être insérés dans ledit volume de préférence in situ après mise en place du dispositif.

15. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les zones adjacentes précitées sont des vertèbres, en particulier des plateaux vertébraux.

5 16. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les zones osseuses précitées sont choisies parmi les parties articulaires de la cheville ou du genou.

10 17. Outil de vissage (50) destiné à réaliser le vissage du dispositif (10) formant cage intersomatique tel que défini à l'une quelconque des revendications précédentes, du type comprenant lui-même un corps (52) en forme de cylindre creux pourvu de moyens (54) de solidarisation avec le dispositif formant cage intersomatique précité, caractérisé en ce que le diamètre externe (D) dudit outil correspond sensiblement au diamètre interne (d) de la chambre (20) précitée définie par le corps cylindrique creux (12), lesdits moyens (54) de solidarisation de l'outil venant coopérer avec les moyens (24) de solidarisation prévus à la partie avant (22a) du dispositif (10) formant cage intersomatique précitée.

15 18. Outil selon la revendication 17, caractérisé en ce que le corps (52) en forme de cylindre dudit outil est également creux en définissant une chambre également de forme sensiblement cylindrique, la partie avant (52a) dudit corps creux (52) étant ouverte (58) de manière à permettre le passage de greffons osseux naturels ou de synthèse précités destinés à remplir la chambre (20) du dispositif formant cage intersomatique (10).

20 19. Outil selon la revendication 18, caractérisé en ce que la partie arrière (52b) de l'outil (50) présente une forme évasée ou d'entonnoir (60) facilitant l'introduction des greffons osscux naturels ou de synthèse précités.

1 / 4

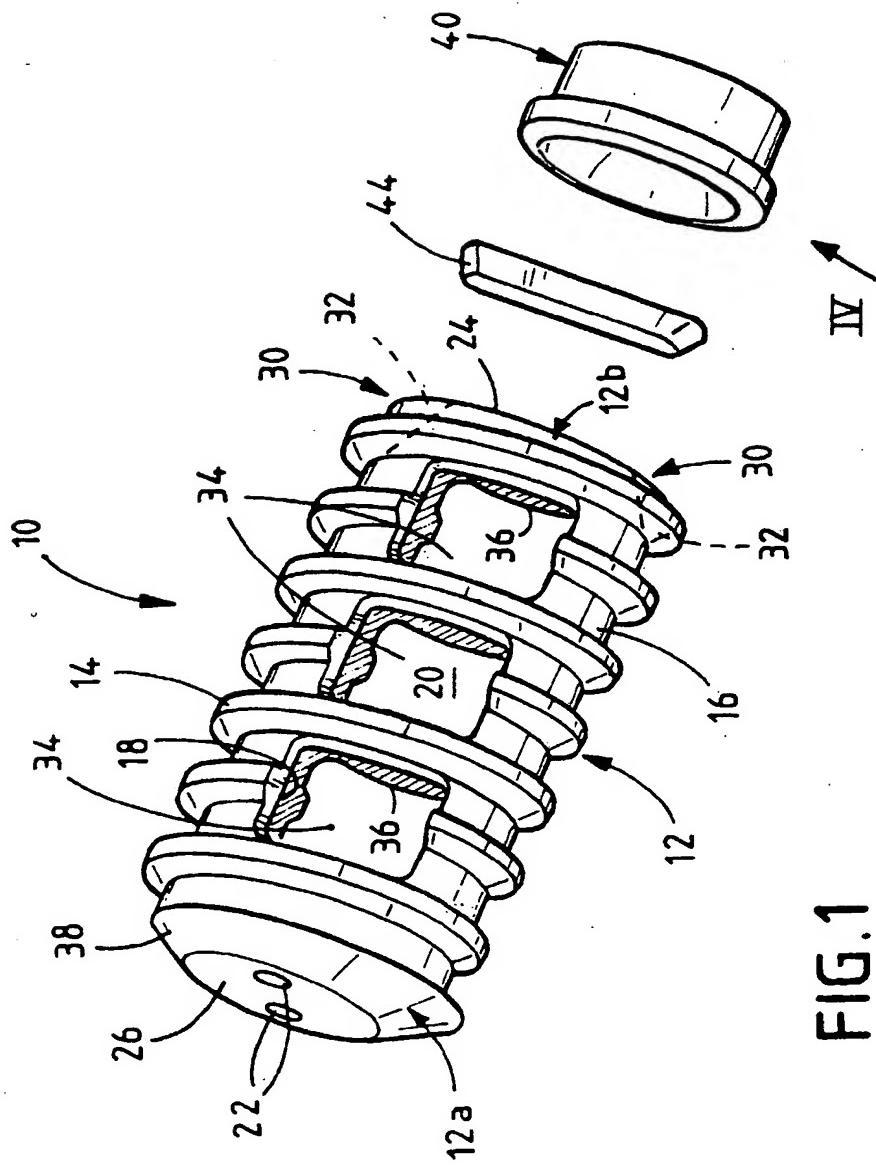


FIG. 1

2 / 4

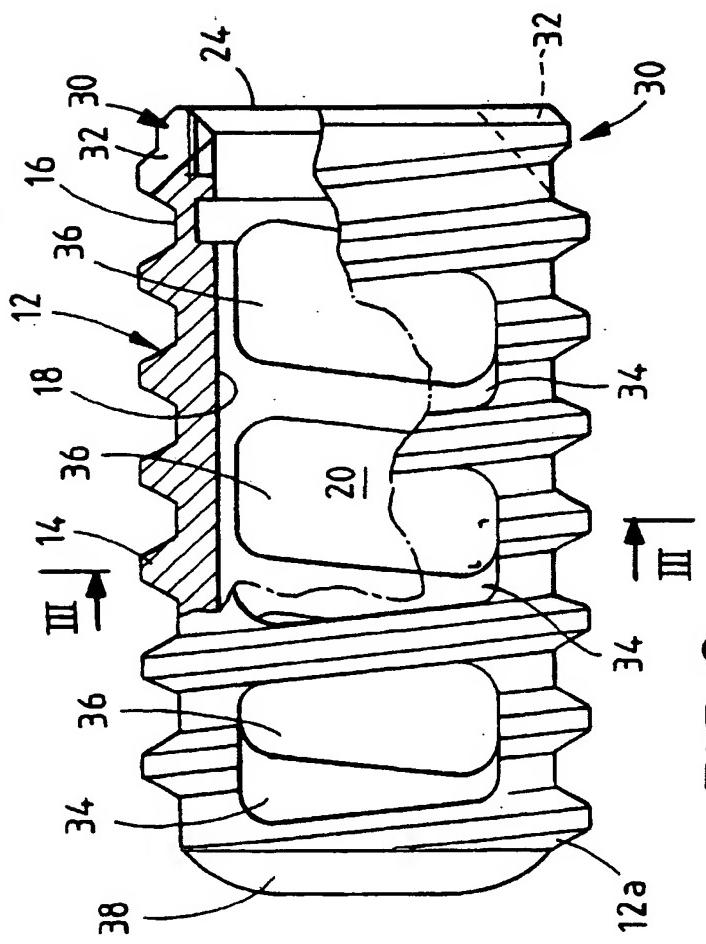
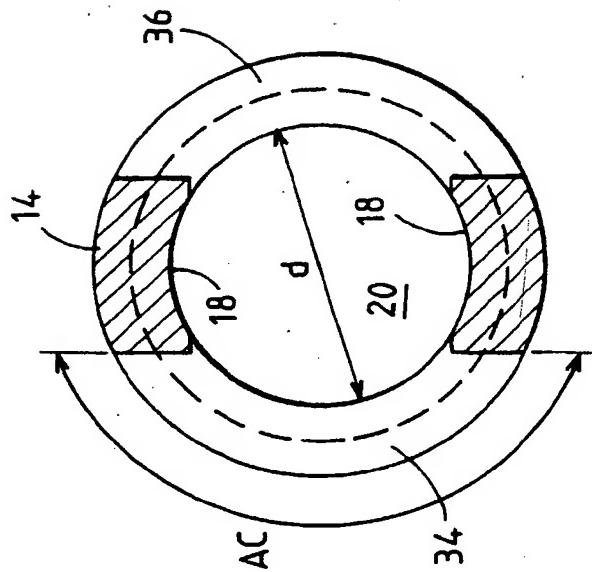
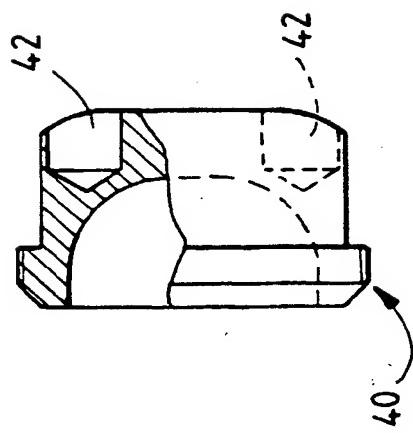
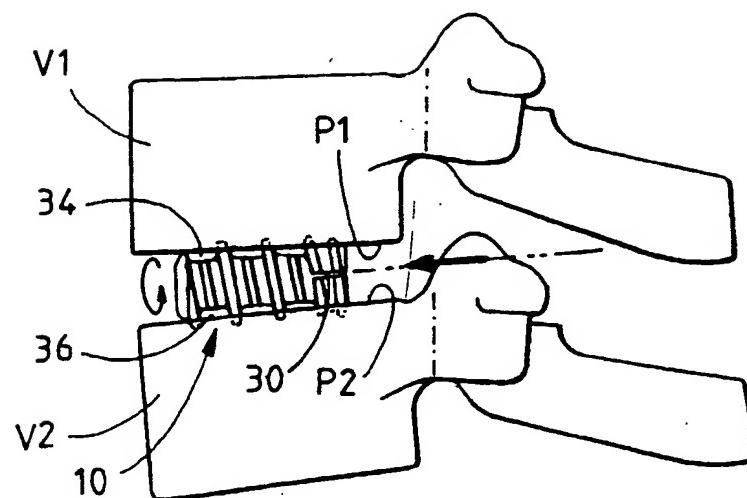
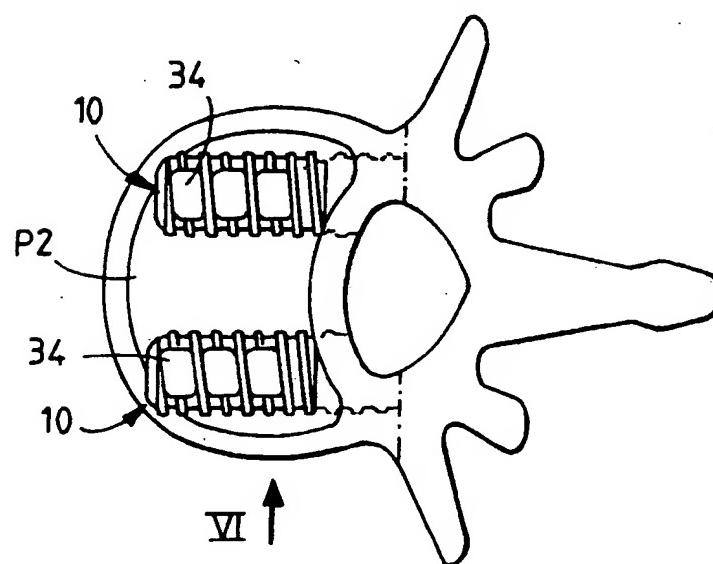
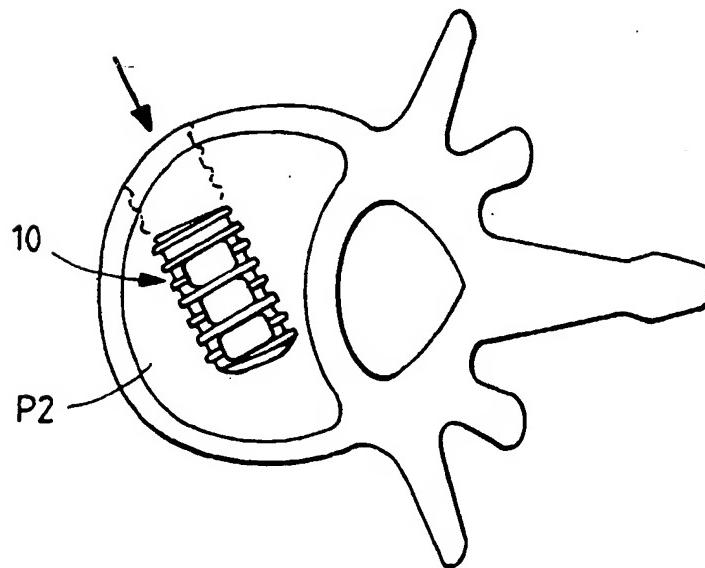


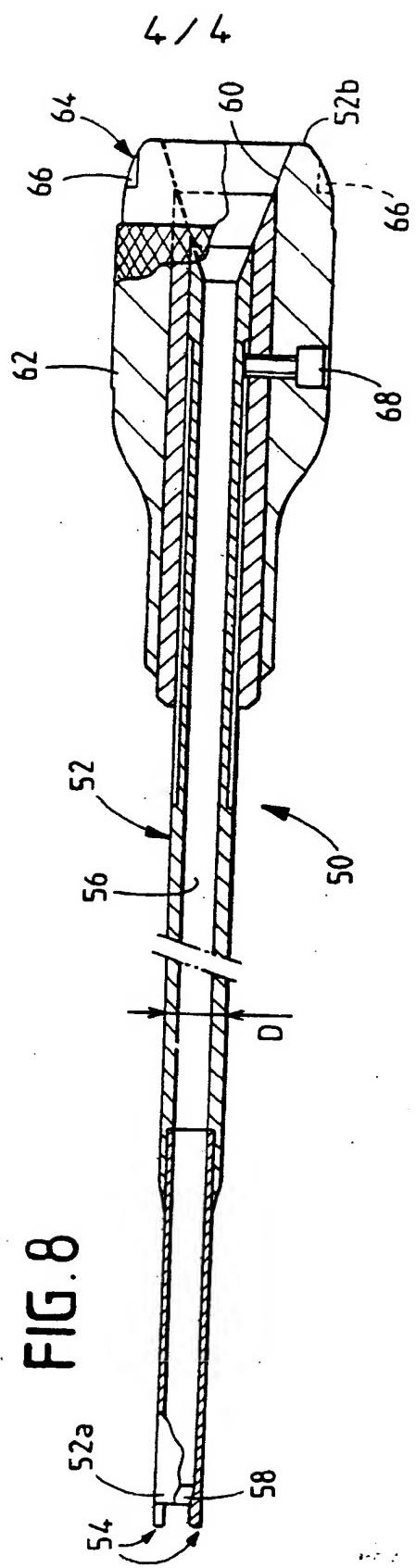
FIG. 3

FIG. 4



3 / 4

**FIG. 6****FIG. 5****FIG. 7**



REPUBLIQUE FRANCAISE

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
nationalFA 544006
FR 9702729

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | Revendications concernées de la demande examinée |
|---|--|--|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | |
| X | WO 91 06266 A (SURGICAL DYNAMICS, INC.) | 1-7, 12, 14-16 |
| Y | * page 8, ligne 28 - page 10, ligne 17; figure 1 * | 8 |
| Y | --- | |
| A | WO 92 14423 A (P. MADHAVAN) * page 5, ligne 13 - ligne 22; figures 1-4 * | 8 1 |
| X | --- | |
| X | WO 91 06261 A (SURGICAL DYNAMICS ,INC.) | 1, 3, 9, 10, 14-16 |
| Y | * page 15, ligne 31; figure 1 * * page 17, ligne 25 - page 18, ligne 16; figures 4, 5 * | 13 |
| D, Y | US 5 015 247 A (G.K. MICHELSON) * abrégé * | 13 |
| A | --- | |
| A | WO 95 25487 A (P. MADHAVAN) * page 9, ligne 18 - ligne 37; figures 7A, 7B * | 17 |
| A | --- | |
| A | FR 2 690 332 A (R. LOUFTI) * abrégé * | 17 |
| D, A | --- | |
| D, A | US 4 501 269 A (G.W. BAGBY) * colonne 2, ligne 26 - ligne 43 * * colonne 3, ligne 33 - colonne 4, ligne 35; figures 1-7 * | 1, 15, 16 |
| A | --- | |
| A | FR 2 736 537 A (T. VILA ET AL.) * page 2, ligne 1 - ligne 8; figures * | 1, 4 |
| | | ----- |
| | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6) |
| | | A61F A61B |
| | | |
| Date d'achèvement de la recherche | | Examinateur |
| 20 octobre 1997 | | Wolf, C |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES | | |
| X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgarion non-écrite P : document intercalaire | | |
| T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant | | |

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)